

# **Tuotannonsuunnittelun tuotantorakenteiden määrittäminen ja varastoinnin toteuttaminen Sonetissa**

Warkop Oy

**Ville Itäpelto**

Opinnäytetyö

**Ammattikorkeakoulututkinto**



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Ville Itäpelto	
Työn nimi Tuotannonsuunnittelun tuotantorakenteiden määrittäminen ja varastoinnin toteuttaminen Sonetissa	
Päiväys 25.08.2013	Sivumäärä/Liitteet 36
Ohjaaja(t) Markku Halttunen	
Toimiksimantaja/Yhteistyökumppanit(t) Warkop Oy / Sami Kontturi	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Insinööriyön aiheena oli määrittää Warkopilla käytettävä toiminnanohjausjärjestelmän (Sonetin) tuotannonohjauksessa käytettäviä tuotantorakenteita ja jatkokehittää Sonetissa ylläpidettävää materiaalivarastointia. Työssä piti selvittää Warkopilla tehtävien tuotteiden valmistus raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi ja määrittää nämä vaiheet Sonettiin tuotantorakenteiden ja varastonimikkeiden muodossa sekä testata niiden toimivuus.</p> <p>Työn tuloksena saatiin määriteltyä Sonettiin varastointi ja tuotantorakenteet tuotteiden, puolivalmisteitten, materiaalien osalta ja niiden varastointi sekä tuotteiden/puolivalmisteiden materiaalmäärä hinnat. Työn aikana tehtiin myös ohjeet tuotantorakenteiden luomisprosessista ja siihen kuuluvien nimikkeitten hallinnasta. Tämä helpottaa jatkossa perustettavien uusien tuotantorakenteiden tekemistä ja vanhojen jo olemassa olevien rakenteiden ylläpitoa.</p>	
Avainsanat Tuotannonsuunnittelu, Tuotantorakenteet, Varastointi, Toiminnanohjausjärjestelmä (Sonet)	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Information Technology	
Author(s) Ville Itäpelto	
Title of Thesis Defining Production Structures and Implementation of Storages in Sonet	
Date 25.08.2013	Pages/Appendices 36
Supervisor(s) Markku Halttunen	
Client Organisation/Partners Warkop Oy / Sami Kontturi	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to define and continue developing production structures and material storage to ERP-system for Warkop Oy. The thesis was started by sorting out how raw materials are made to semi-finished/finished products and how storage is managed in Warkop Oy. After that implementing these customs to Sonet as production structures and storage items was made and tested.</p> <p>As a result of the thesis working implementation of production structures and storage were made in Sonet ERP-system. Documentation of how to make/manage production structures in Sonet was also made. This Documentation will make it easier to make new production structures and manage existing ones.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Production planning, Production structures, Storage, ERP-System (Sonet)</p>	

## ALKUSANAT

Opinnäytetyö tehtiin Warkop Oy:lle. Työn tarkoituksena oli jatkokehittää Sonetissa tehtävään tuotannonsuunnitteluun liittyen tuotantorakenteita ja varastointia sekä dokumentoida tuotantorakenteiden tekeminen helpompaa ylläpitoa varten.

Haluan kiittää Warkop Oy:n henkilökuntaa ja erityisesti Sami Kontturia, joka oli suurena apuna opastamassa Sonetin käyttämisessä opinnäytetyötä tehtäessä. Lisäksi haluan kiittää päättötyön ohjaani Markku Halttusta sekä muita työn tekemisessä mukana olleita henkilöitä.

Työn tekeminen antoi paljon kokemusta liiketoimintajärjestelmien toiminnasta ja puuteollisuudessa olevista varastoinnin ongelmista.

Varkaudessa 25.08.2013

Ville Itäpelto

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	9
2	YRITYSESITTELY .....	10
3	SONET .....	11
4	SONET PERUS- JA OHJAUSTIETOYLLÄPITO .....	13
	4.1. Perustiedot.....	13
	4.2. Ohjaustiedot.....	14
5	SONET – TOIMINNANOHJAUS .....	16
	5.1. Sonet – Tuotannonohjaus .....	16
	5.1.1. Valmistusohjelma .....	17
	5.1.2. Tuotantorakenteet ja työvaiheet .....	18
	5.1.3. Materiaalitarve- ja kuormituslaskenta .....	19
	5.2. Varastointi.....	20
	5.3. Hankinta .....	23
	5.4. Myynnin- ja lähetystenhallinta .....	24
6	TOTEUTUS .....	26
	6.1. Tuotantorakenteet.....	27
	6.2. Valmistetarve- ja materiaalmäärälaskenta.....	30
	6.3. Varastointi.....	31
	6.4. Materiaalmäärävarastojen paikkansapitävyys ja testaus .....	34
7	YHTEENVETO .....	35

## KÄSITTEET

### eBic-järjestelmä

Järjestelmä joka kerää eri tietojärjestelmien datan yhteen tietovarastoon analysoitavaksi ja tulkittavaksi.

### EDI

Electronic Data Interchange (EDI) on standardoitu tekniikka, jota käytetään organisaatioiden välisten tietojärjestelmien kommunikointiin.

### ERP-järjestelmä

Enterprise Resource Planning (ERP) eli toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi eri toimintoja. ERP-järjestelmään voi sisältyä esim. palkanlaskenta, kirjanpito, varastonhallinta ja tuotannonohjaus.

### Finvoice

Suomalaisten palveluntarjoajien määrittelemä yleisesti käytössä oleva verkkolaskun esitystapa.

### HTML

Hypertext Markup Language (HTML) on avoimesti standardoitu kuvauskieli, kuvataan hyperlinkkejä sisältävää tekstiä eli hypertekstiä. HTML tunnetaan erityisesti kielenä, jolla nettisivut on koodattu.

### Inventointi

Tuotekohtaisten varastosaldojen tarkistaminen ja varaston arvon määrittäminen.

### Microsoft Dynamics CRM

Microsoftin kehittämä asiakkuudenhallintajärjestelmä.

### OVT-tunnus

OVT-tunnus on SFS 5748 standardin mukainen tunnus joka rakentuu ISO6523-standardin mukaisesta Suomen verohallinnon tunnuksesta 0037, Y-tunnuksesta (8 merkkiä ilman väliviivaa) sekä vapaamuotoisesta 5 merkistä, jolla voidaan antaa organisaation alataso tai kustannuspaikka.

### PDF

Portable Document Format (PDF) on Adoben kehittämä PostScript-kieleen pohjautuva ohjelmistoriippumaton, siirrettävä tiedosto muoto. Sitä käytetään pääasiallisesti sähköiseen julkaisemiseen, tulostamiseen ja painamiseen

## Relaatiotietokanta

Tietokanta jossa on luotuna taulujen välille suhteita. Taulujen tiedot yhdistetään toisiinsa toisen taulun avaimella.

## Sonet

Liiketoimintajärjestelmä, joka soveltuu yritysten talouden-, henkilöstön- ja toiminnanohjaukseen.

## TYVI

Tietovirrat yritysten ja viranomaisten välillä (TYVI) on järjestelmä joka tarjoaa yrityksille yhdenmukaisen tavan ilmoittaa tietoja sähköisesti viranomaisille ja viranomaistehtäviä hoitaville tahoille.

## XML

Extensible Markup Language (XML) on merkintäkieli tai standardi, jolla tiedon merkitys on kuvattavissa tiedon sekaan. XML-kieltä käytetään sekä formaattina tiedonvälitykseen järjestelmien välillä että formaattina dokumenttien tallentamiseen.



## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena oli jatkokehittää Warkop Oy:lle Sonet- toiminnanohjausjärjestelmään oville/lauteille tuotantorakenteita ja varastointia siten, että tuotantorakenteen yltävät materiaalitasolle asti. Näiden tuotantorakenteiden avulla oli sitten tarkoitus jatkossa pitää ajan tasalla olevaa tarkempaa materiaalivarastoa Sonetissa ja määrittää omakustannushintoja. Tarkoituksena oli myös dokumentoida tuotantorakenteen luomisprosessia ja nimikkeitten ylläpitoa, jotta uusien tuotantorakenteiden luominen jatkossa olisi vaivattomampaa.

Tällä hetkellä kun tilaus tuotteista otetaan vastaan, niin itse tilaus syötetään jo Sonettiin, mutta tuotteiden materiaalmäärä- ja omakustannushinnanlaskenta toteutetaan erillisillä Excel-laskentapohjilla. Varsinaista materiaalmäärä varastoa ei pidetä tarkasti yllä tällä hetkellä missään. Erillisillä Excel-laskentapohjilla toteutettujen materiaalmäärä- ja omakustannushintalaskelmien ylläpitäminen ajan tasalla on hankalaa ja työlästä. Toteuttamalla tuotantorakenteet materiaalitasolle asti, saadaan Sonetin sisällä toteutettua tarkka materiaalivarastoinnin ylläpito ja rakenteiden materiaalmäärälaskenta.

## 2 YRITYSESITTELY

Warkop Oy on vuonna 1982 perustettu Hengityслиitto Heli Ry:n perustama ovi- ja laudetehdas. Vuonna 2013 Hengityслиitto Ry möi omat osakkeensa ja täten Warkop Oy:n omistus siirtyi omistajaryhmälle, johon kuuluu Esko Kolehmainen, Tony Pelander ja Teemu Kuusijärvi. Nykyisin toimitusjohtajana toimii Esko Kolehmainen.

Warkop Oy:n päätuotteisiin kuuluvat kehysrakenteiset puuovet, kokolasiset saunanovet ja erilaiset lauderatkaisut. Ovitehdas tuottaa n. 30000 ovea vuosittain päämarkkina-alueenaan kotimaa. Ovi- ja laudetehdas työllistää noin 25 työntekijää ja viisi toimihenkilöä.

Tuotanto on jaettu kahteen eri yksikköön, alkupäässä toimii aihiotehdas ja tuotteen lopullisena kokoonpanijana toimii viimeistelyosasto. Aihiotehdasta tehtävänä on jalostaa tulevasta raaka-aineesta valmiita komponentteja viimeistelyosaston tarpeisiin. Viimeistely - osastolla komponenteista kasataan ovia ja lauteita. Lisäksi viimeistelyosaston sisällä toimii erillinen erikoismittaosasto, joka valmistaa kaikki vakio tuotteista poikkeavat ovet ja lauteet. Tulevaisuudessa Warkop Oy tulee suuntautumaan erityisesti aiempaa enemmän näyttäviin ja vaativiin saunatuote ratkaisuihin.

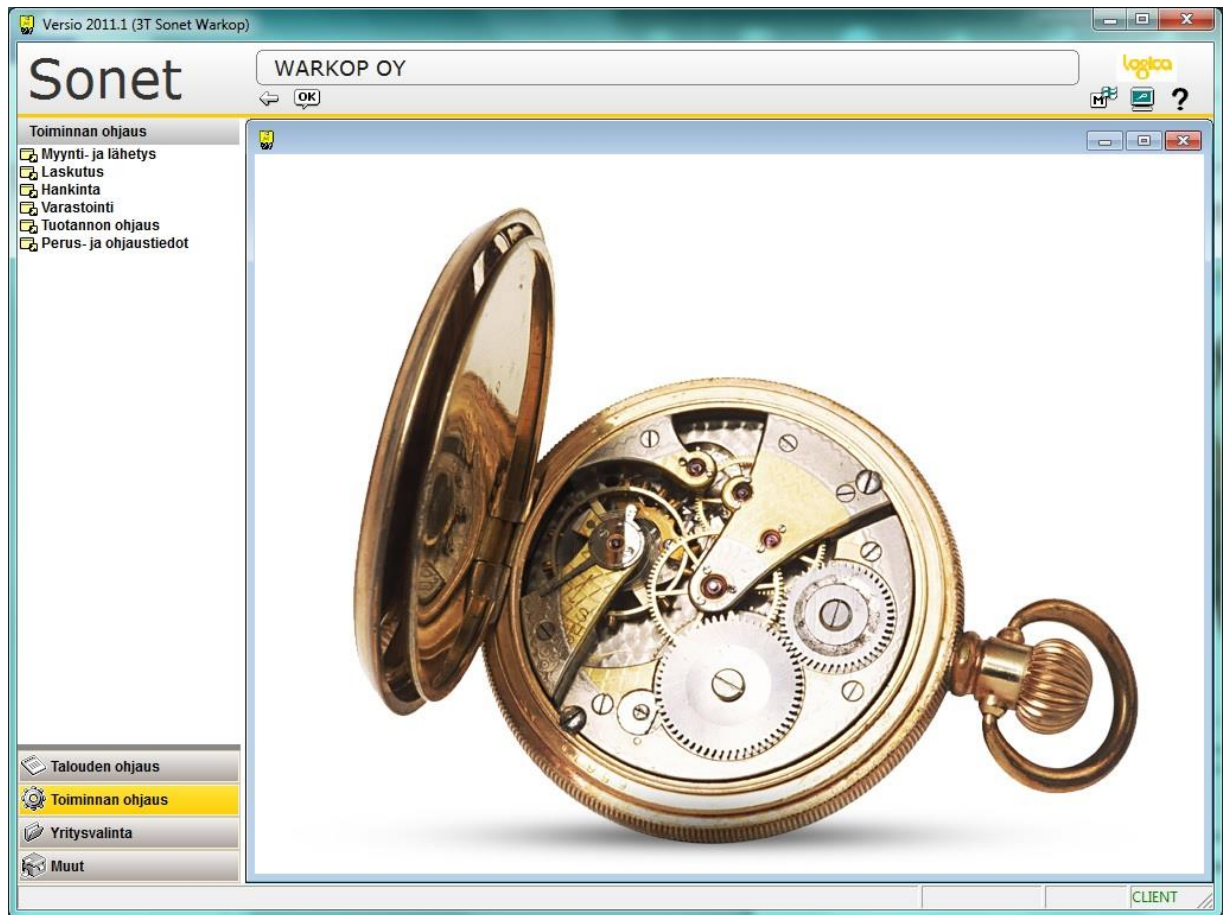
### 3 SONET

Sonet on alun perin Logica:n nykyään CGI Suomi Oy:n nykyaikainen komponenttipohjainen toiminnanohjausjärjestelmä (ERP), jolla voidaan toteuttaa yrityksessä talouden-, henkilöstön- ja toiminnanohjaus. Sonetilla yrityksen koko toimintaketjun voi hoitaa reaaliajassa. Reaaliajassa tapahtuva tiedon jako mahdollistaa koko yrityksen toiminnan parantamisen osasto-kohtaisen toiminnan optimoimisen sijasta. Sonet perustuu kolmi-tasoarkkitehtuuriin, joka mahdollistaa ohjelmiston etäkäytön. Sonettiin on toteutettu monia sähköistä liiketoimintaa tukevia lisäarvoratkaisuja, joita ovat esim. Finvoice-, EDI- ja TYVI-viranomaisliittymät.[1]

Sonettiin on tehty myös sähköiseen kaupankäyntiin tarkoitettu eBusiness-ratkaisu, joka on integroitu WebServices - teknologialla Sonetin toiminnanohjaukseen. Sonettiin on myös integroitu Microsoft Dynamics CRM – asiakkuudenhallintajärjestelmä, joka tukee asiakkaiden erilaisia prosesseja.[1]

Sonet toimii monissa erilaisissa laiteympäristöissä. Sonetin tukemia relaatiotietokantoja ovat SQL Server, Solid ja Oracle. Sonetin sovelluspalvelin tukee Windows Server 2003 ja 2008-käyttöjärjestelmiä. Työasemakohtainen ohjelmisto taas tukee Windows XP ja Windows 7-käyttöjärjestelmiä.[1]

Sonet käyttää erillistä sovelluskehitystä Magdaa. Magda toimii sovelluksena yhtenä osana koko konaisuutta. Magdalla voidaan hallita mm. käyttäjiä ja käyttöoikeuksia, raporttikehitystä, Sonetin ulkoasua ja lokeja. [1]



Kuva 1. Sonetin pääikkuna - Toiminnanohjaus

Warkopilla käytössä oli Sonetin versio 2011.3 ja Sonet käytti Magdan versiota 10.1. Sonetissa käytettiin Solidi-relaatiotietokantaa.

## 4 SONET PERUS- JA OHJAUSTIETOYLLÄPITO

Sonetissa perus- ja ohjaustiedot ovat koko ohjelmiston perusta. Nämä tiedot ovat yhteiset kaikissa Sonetin sovelluksissa.[2]

### 4.1. Perustiedot

Yrityksen perustietoihin syötetään esim. yrityksen nimi, osoitteet, pankkitilit, henkilötiedot sekä kustannuspaikka- ja osoitetiedot. Toiminnanohjauksen kannalta tärkeimpiä perustietoja ovat asiakastiedot, toimittajatiedot, hinnastotiedot, nimiketiedot, rakennetiedot sekä muut yrityksen yleiset tiedot. Sonetin perustiedoista voidaan ajaa raportteja esim. käytetyistä nimikkeistä, varastoista, rakenteista jne. Raportit on mahdollista kohdistaa monella eri tavalla, esim. nimikkeistä voidaan ajaa raportti pelkistä tietyntyyppisistä nimikkeistä tai tietyllä nimikeryhmällä olevista nimikkeistä. Kaikki raportit on mahdollista tulostaa HTML-, PDF-, XML- ja tekstitiedostoon. XM-L ja tekstitiedosto on tarkoitettu lähinnä tiedonsiirtoon eri ohjelmien välillä.[2]

#### Nimiketiedot

Nimiketietoihin täytetään ainakin nimiketunnus, nimikkeen nimi ja nimiketyyppi. Muita hyödyllisiä tietoja ovat nimikeryhmä, nimikeluokka, nimikkeen hinnat (osto-, myynti- ja omakustannushinta), kustannustiedot, nimikkeen yksiköt/kertoimet ja varastotiedot. Nimikkeelle voidaan myös tarvittaessa määrittää käyttötapa (käyttökielto, myyntikielto, poistunut valikoimasta, tuotanto lopetettu, poistettava nimike tai asiakaskohtaisesti käytössä). Tuotteelle on mahdollista myös liittää tuotekuva.[2]

#### Asiakastiedot

Asiakkaan perustietoihin täytetään ainakin asiakastunnus ja yhteystiedot. Asiakas voidaan myös määrittää käyttämään e-laskua, jolloin asiakkaalle tulee antaa OVT-tunnus, operaattori ja verkkolaskutusosoite laskutusta varten. Asiakkaan perustiedoissa voidaan myös asiakkaat ryhmitellä esim. asiakasryhmän, asiakastyypin, kunnan, kuljetusalueen ja markkinointialueen mukaan myöhempää raportointia varten. Asiakastiedoissa määritetään myös ehdotukset mitkä annetaan automaattisesti esim. tilausta tehdessä. Ehdotuksiin kuuluu mm. hinnasto, myyntitili, laskutuslaji, ALV-tunnus, toimitustapa, toimitusehto ja maksuehto. Hyvin määritetyt ehdotustiedot nopeuttavat kirjausten käsittelyä.[2]

## Toimittajatiedot

Toimittajien perustietoihin määritetään samat asiat kun asiakastietoihin.[2]

## Tuotantorakenteet

Rakennetiedoissa määritetään nimikkeelle rakenne, eli mistä ko. nimike muodostuu.

Versio 2011.1 (3T Sonet Warkop)

**Sonet** WARKOP OY

OK Rakennerrivit Poisto Lisävalinnat Työväliheet Kopiointi Uud.numerointi Nimiki

**Myynti- ja lähetys**

- Ylläpito
- Raportointi
- Perus- ja ohjaustiedot
- Perustietoylläpito
- Yritystiedot
- Tilitiedot
- Kustannuspaikka- ja ...
- Tunnistiedot
- Henkilötiedot
- Asiakastiedot
- Toimittajatiedot
- Nimikketiedot
- Hinnastotiedot
- Rakennetiedot
- Rakenteet
- Vaihtoehtorakenteet**
- Rakennennimikkeet...
- Rakenteen muodo...
- Nimiketyypimuut...
- Rakennetyyppi
- Hintalaskennan o...
- Rakennerriviluettelo
- Rakennepuun yllä...
- Ehtotiedot
- Tilijako
- Kirjassäännöt
- Käyttöoikeudet
- Lokitiedot
- Muut yrityksen yleiset...
- Yritysten yhti...

**Tuotantorakennelylläpito 5**

Valmiste 55005

A YLÄALALAUDE 195 KUUSI

Jnro	Nimike	Ty	V	Nimikkeen nimi	Kpl	Määrä	M	M	M
5	35047	6		LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495		19.000kpl			
10	34055	1		SIDEVANERI 12x40x1952		2.000kpl			
15	34025	1		AB-RUNKO SIVUPUU 1952		2.000kpl			
20	34031	6		AB-RUNKO VALIPUU 433		5.000kpl			
22	34035	6		AB-LAUDE KANNATIN 488/429		2.000kpl			
25	34065	6		AB-ETULAUTA KUUSI 28x120x1952		1.000kpl			
30	40127	1		PAKKAUS A-LAUDE 195 (1980x534x125)		1.000kpl			

Jnro 5 Nimike 35047 Typpi 6 Vehto

Teksti LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495 Huom.

Kpl 19.000 kpl Jakomitta Kohti Hukka%

Mitta 1 Ero Mitta 2 Ero Mitta 3 Ero

Kuviosuunta Absolut Kuviosuunta Absolut Kuviosuunta Absolut

Kuva1 Kuva2 Uusi jno

CLIENT

Kuva 2. Tuotantorakenteiden ylläpito

"Ty"-sarakkeeseen määritetään nimikkeen tyyppi joka on kuvassa 2 tyyppiä 6 eli varastoitava puolivalmistetta, jolle on vielä määritetty oma tuotantorakenne. Kuvassa 2 tyyppi 1 tarkoittaa valmista materiaalia, jolle ei tarvitse määrittää enää rakennetta. Tuotantorakenteiden toteutuksesta kerrotaan tarkemmin myöhemmin.[2]

## 4.2. Ohjaustiedot

Ohjaustiedoissa määritetään, miten Sonet ohjelmisto toimii missäkin tilanteessa. Yrityksen ohjaustiedoissa määritetään esim. käytössä olevat sarjanumerot ja numeroinnit henkilöille, asiakkaille, toimittajille, osastoille, töille ja nimikkeille. Yrityksen ohjaustiedoissa määritetään myös käytettävät valuutat. Ohjaustiedoissa määritetään myös ehdotukset mitä ohjelma antaa kun esim. ruvetaan syöttämään ostotilauksia varastoon. Tuotannon ohjauksessa taas määri-

tellään varastot, joita valmistusohjelmat käsittelevät ja kuinka rakenteet toimivat. Tuotannon ohjauksen ohjauksessa määritetään myös mitenkä tarve- ja kuormituslaskelma toimii. [2]

## 5 SONET – TOIMINNANOHJAUS

Toiminnanohjaus sisältää myynti- ja lähetystenhallinnan, laskutuksen, hankinnan, varastoinnin, tuotannon ohjauksen, valmistuksen, projektinhallinnan sekä laitehallintasovellukset. Nämä yksittäisen toiminnanohjauksen osa-alueet muodostavat kiinteän kokonaisuuden, jonka avulla voidaan hallita yrityksen koko toimintoketjua hankinnasta laskutukseen tehokkaasti reaaliajassa. Kaikkien osa-alueitten integrointi isompaan kokonaisuuteen mahdollistaa myös tietojen välittämisen eri Sonetin sovellusten kanssa. Esim. lasku voidaan muodostaa suoraan tilaustietojen/lähetteen perusteella. Kaikkia toiminnanohjauksen sovelluksia voidaan myös käyttää itsenäisinä kokonaisuuksina. Toiminnan ohjauksen perustana on laaja perustietosisältö. Kaikkia toiminnanohjauksen alueita voidaan ohjata erikseen ohjaustiedoilla.[3]

### 5.1. Sonet – Tuotannonohjaus

Tuotannonohjaus käsittää koko yrityksen tuotannon suunnittelun ja toteutuksen materiaalihankinnasta valmiin tuotteen valmistukseen. Tuotannonohjauksessa on mahdollista määrittää eri valmistusalueita, jolloin kunkin valmistusalueen tuotannonsuunnittelu toimii omana osastonaan, käyttäen hyödykseen yhteisiä perustietoja. Tämä mahdollistaa esim. saman yrityksen eri verstaiden toteuttamisen itsenäisinä tuotannonsuunnittelun yksikköinä. Komponenttipohjainen valmistus on mahdollista toteuttaa varastosovelluksen valmistustoimintoja käyttäen kokonaan tai täydentämään tuotannonsuunnittelua. Tuotannonsuunnittelun keskeisiä elementtejä ovat tuotantorakenteet työvaiheineen, valmistusohjelman hallinnointi sekä sitä kautta toteutettavat materiaalityö- ja kuormituslaskennat. Tuotannonsuunnittelun toiminnot ovat riippuvaisia perustiedoista, kuten nimike, varastonimike ja rakennetiedoista. [4]

Tuotannonohjaus on integroituna varasto- ja hankintatoimen sekä myynnin sovelluksiin. Tämä mahdollistaa sen, että sovellukset voivat hyödyntää toistensa tuottamia tietoja, esim. myyntitilauksia voidaan tuoda tuotannonsuunnitteluun myynti- ja lähetyssovelluksen tietokannasta. Tuotannonohjauksessa valmistuneiden kirjaus taas käsittelee suoraan varastoinnin varastoja ja tapahtumia. Takaisinraportoinnin kautta voidaan siirtää tietoja palkanlaskentaan. Ulkoisten järjestelmien välillä voidaan myös suorittaa siirtoja esim. CAD-järjestelmiin. [4]



### 5.1.1. Valmistusohjelma

Valmistusohjelmaan syötetään tiedot valmisteesta, milloin sitä valmistetaan ja kuinka monta valmistetaan. Valmistusohjelma voidaan myös kohdistaa tietylle asiakkaalle, työlle tai tilausnumerolle.[4]

**Valmistusohjelman ylläpito 5**

WARKOP OY 00 Viimeistely

Aika Ve.tun	Valmiste Asiakas	Valm.erä	Määrä	Valm	Nimi	Tila	Tilaus
20 1327	61055	8642	40	5	MÖ 8x19/12 OIKEA	1	
20 1327	61054	8641	20		* MÖ 8x19/12 VASEN	1	
20 1327	61053	8640	20	2	MÖ 8x19/12 OIKEA	1	
20 1327	62827	8639	2	2*	LSO/TL MUUNTO-OVI	1	
20 1327	62805	8638	3	3*	LSO MUUNTO-OVI	1	

Valm.erä: 8640 Valmiste: 61053 Ve.tun: 201327 Kausi: 201327 Määrä: 20 Tila: 1

Työnumero: Til.nro: Ennakko: Valmis: 2

Rak.tyyppi: T Tuotantorakenne: Sarjatunniste: As.tilno: Varasto: 10

Alkup. OHJAUS 26.06.13 Muutos 1

Til.rivin teksti Tekstiin

Til.riv.sis.teksti

Kuva 3. Valmistusohjelman ylläpito.

Valmistusohjelman valmistettavat tuotteet voidaan siirtää myyntitilaukselta suoraan valmistukseen tai ne voidaan syöttää valmistusohjelmaan. Samalla valitaan mitä tuoterakennetta käytetään valmistukseen.[4]

Valmistusohjelmaa voidaan myös käsitellä budjetin kaltaisesti, erillään varsinaisesta valmistusohjelmasta.[4]

### 5.1.2. Tuotantorakenteet ja työvaiheet

Tuotantorakenne voi olla perusrakenne tai tilauskohtainen rakenne. Tilauskohtainen rakenne on olemassa vain tilauksen käsittelyn ajan ja se poistuu myyntitilauksen poistamisen yhteydessä. Tilauskohtainen rakenne on mahdollista muodostaa kopioimalla alkuperäinen perusrakenne pohjaksi uudelle rakenteelle. Perusrakenteen ja tilauskohtaisen rakenteen lisäksi voidaan rakenteita ryhmitellä rakennetyypeillä (työkohtainen, suunnittelurakenne, tuotantorakenne jne.). Samalla tuotteella voi näin olla monta rakennetta ja niitä voidaan siirrellä ja kopioida keskenään. Rakennetietojen perusteella lasketaan valmistusohjelman tarve- ja kuormituslaskennat. Rakennetietoihin kuvataan valmistamiseen tarvittavat puolivalmisteiden ja raaka-aineiden määrät sekä työn aiheuttama kuormitus henkilö- ja/tai konetunteina. Rakenteita on mahdollista hyödyntää myös tavarantoimituksessa rakenteellisena ottona, jolloin varastoista vähentyy rakenteen mukaiset komponentit.[4]

WARKOP OY													Sivu 1 10.07.2013
Rakenneluettelo													
Valmistus	Nimiketunnus	Nimikkeen nimi	Kry	Rev.	T	V	L	Koko	Erä	Kpl	Työ	Kohti	H-%
				K-aika	A-aik			Määrä		A-aik	Vaihe	S-aika	Piirustus
													Työ
													Vaiheen
													mitat
55508 JAKKARA 2-ASKEL 700 TERVALE					9			kpl					
..36802 JAKKARAN KANSI LEVEÄ 28x90x700 TL					6			2 kpl					
..10760 TL 28x90					1			0,7 m					10
..36804 JAKKARAN KANSI KAPEA 28x44x700 TL					6			1 kpl					
..10752 TL 28x44					6			0,7 m					
..10712 TERVALEPPÄ 32X100					1			1,6 m3				1000	10
..36806 JAKKARAN ASKELMA LEVEÄ 28x90x604 TL					6			2 kpl					
..10760 TL 28x90					1			0,604 m					10
..36808 JAKKARAN ASKELMA KAPEA 28x44x604 TL					6			1 kpl					
..10752 TL 28x44					6			0,604 m					
..10712 TERVALEPPÄ 32X100					1			1,6 m3				1000	10
..36810 TAKASARJA 28x90x604 TL					6			2 kpl					
..10760 TL 28x90					1			0,604 m					10
..36812 TAKAJALKA 28x90x474 TL					6			2 kpl					
..10760 TL 28x90					1			0,474 m					10
..36814 ETUJALKA 28x90x547 TL					6			2 kpl					
..10760 TL 28x90					1			0,547 m					10
..36816 SIDELISTA 28x38x421 TL					6			2 kpl					
..10752 TL 28x44					6			0,421 m					10
..10712 TERVALEPPÄ 32X100					1			1,6 m3				1000	10
..36818 SIDELISTA 28x38x240 TL					6			2 kpl					
..10752 TL 28x44					6			0,24 m					10
..10712 TERVALEPPÄ 32X100					1			1,6 m3				1000	10
..40120 PAKKAUS 2-TASOJAKKARA 700 (730x485x140)					1			1 kpl					
Rakenneriivejä 23 kpl													

#### Kuva 4. Rakenneluettelo, hierarkkinen

Rakenteita on mahdollista käsitellä monitasoisena rakennehierarkiana kuten kuvassa 4. Tasojen määrää ei ole rajoitettu Sonetissa. Rakenneriiveille on mahdollista määritellä vaihtoehtoisia rakenneriivejä, jolloin vain valitut vaihtoehtoiset rivit tulevat mukaan rakenteen käsittelyyn.[4]

Rakenteen puolivalmisteet ja materiaalit voivat olla nimikerekisterin avattuja nimikkeitä. Itse rakennetietoja ei välttämättä tarvitse sitoa nimikkeeseen. Nimiketyypeillä ohjataan materiaalien käyttäytymistä, esim. varastoitavat puolivalmisteet. Rakennetietoihin materiaalmäärä voidaan syöttää kolmella desimaalilla. Materiaalmäärää on mahdollista tarkentaa vielä erillisellä ”kohti”-luvulla, jolla materiaalmäärä jaetaan jokaisen laskutoimituksen yhteydessä. Rakenn-

netietoihin voidaan myös määritellä hukkaprosentti materiaalille. Puolivalmisteilla voidaan myös rakenteelle määritellä aina erä koko jota voidaan hyödyntää ko. puolivalmistetta tuotantoon laitettaessa.[4]

### 5.1.3. Materiaalitarve- ja kuormituslaskenta

Valmiit valmistusohjelmat purkautuvat tuotantorakenteiden ja työvaiheiden avulla materiaali- tarve- ja kuormituslaskennassa kuormituksiksi sekä materiaali- ja valmistustarpeiksi.

Materiaalitarve- ja kuormituslaskenta on mahdollista suorittaa milloin tahansa ja ne voidaan suorittaa erikseen tai yhdessä. Laskettavaksi voidaan valita joko pelkkä valmistuserä tai koko valmistusohjelma. Laskennan perusteella syntyvät materiaali- ja puolivalmistetarpeet kuten esimerkki kuvassa 5, sekä kuormitusryhmiin kohdistuva kapasiteettitarve.

WARKOP OY

Valmistuserän materiaalitarpeet

Sivu 1  
25.07.2013

Nimike	Nimikkeen nimi	Kausi	Tarve	Valm.erä
10020	RUNKOAIHIO MÄNTY 50x76	6 1324	51,532 m	8547
34015	AB-ETULAUTA LEPPÄ 28x120x1952	6 1324	30,000 kpl	8543
34019	AB-ETULAUTA LEPPÄ 28x120x2400	6 1324	30,000 kpl	8543
34031	AB-RUNKO VÄLIPUU 433	6 1324	360,000 kpl	8541
34035	AB-LAUDE KANNATIN 488/429	6 1324	136,000 kpl	8541
34037	AB-LAUDE ALAKANNATIN 817/227	6 1324	40,000 kpl	8547
34039	AB-LAUDE ALAKANNATIN 956/429	6 1324	36,000 kpl	8542
34123	CLASSIC-RUNKOPUU 40x62x1658	6 1324	56,000 kpl	8541
34125	CLASSIC-RUNKOPUU 40x62x1952	6 1324	24,000 kpl	8542
35001	ETULAUTA KUUSI 28x95x1658	6 1324	28,000 kpl	8541
35005	ETULAUTA KUUSI 28x95x1952	6 1324	12,000 kpl	8541
35045	LAUDELAUTA KUUSI 28x95x345	6 1324	443,000 kpl	8541
35047	LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495	6 1324	466,000 kpl	8541
35601	KAIDE KANSI KUUSI 28x95x1100	6 1324	20,000 kpl	8547
35602	KAIDE KANSI KUUSI 28x95x1380	6 1324	3,000 kpl	8547
35608	KAIDE VÄLILAUTA KUUSI 28x68x1380	6 1324	3,000 kpl	8547
35611	KAIDE PYSTY KUUSI 28x68x518	6 1324	6,000 kpl	8541
35613	KAIDE PYSTY KUUSI 28x68x1240	6 1324	20,000 kpl	8541
35621	KIUASSUOJA KUUSI 28x68x880	6 1324	23,000 kpl	8547
35702	JAKKARAN ETULAUTA 28x90x723 KUUSI	6 1324	26,000 kpl	8547
35712	JAKKARAN SIDERIMA 31x31x623 KUUSI	6 1324	26,000 kpl	8547
35722	JAKKARAN SIVUSARJA 28x95x233,5 KUUSI	6 1324	26,000 kpl	8547
35735	JAKKARAN JALKA 28x68x300 KUUSI	6 1324	26,000 kpl	8547
35736	JAKKARAN JALKA 28x68x320 KUUSI	6 1324	26,000 kpl	8541
35752	JAKKARAN KANSILAUTA 28x95x550 KUUSI	6 1324	80,000 kpl	8541
35762	JAKKARAN SIDERIMA 31x31x338 KUUSI	6 1324	40,000 kpl	8541
35767	JAKKARAN SIVUSARJA 28x68x350 KUUSI	6 1324	40,000 kpl	8541
35772	JAKKARAN POIKKITUKI 28x68x392 KUUSI	6 1324	20,000 kpl	8541
35782	JAKKARAN JALKA 28x95x327 KUUSI	6 1324	80,000 kpl	8548
36045	LAUDELAUTA TL 28x90x345	6 1324	105,000 kpl	8543
36047	LAUDELAUTA TL 28x90x495	6 1324	1350,000 kpl	8274
36102	TL 28x90x768 (osat 1-3)	6 1324	300,000 kpl	8274
36104	TL 28x90x942 (osat 4-5)	6 1324	200,000 kpl	8274
36106	TL 28x125x770 (osa 6)	6 1324	100,000 kpl	8274
36108	TL 28x125x965 (osa 7)	6 1324	100,000 kpl	8308
36220	RITILÄLISTA TL 15x40x1952	6 1324	589,368 kpl	8548
36601	KAIDE KANSI TL 28x90x1100	6 1324	15,000 kpl	8548
36607	KAIDE VÄLILAUTA TL 28x68x1100	6 1324	15,000 kpl	8548
36611	KAIDE PYSTY TL 28x68x518	6 1324	15,000 kpl	8548
36621	KIUASSUOJA TL 28x68x880	6 1324	15,000 kpl	8548
36702	JAKKARAN ETULAUTA 28x90x688 TL	6 1324	30,000 kpl	8548
36712	TL-JAKKARAN SIDERIMA 31x31x588 KUUSI	6 1324	30,000 kpl	8548
36722	JAKKARAN SIVUSARJA 28x90x233,5 TL	6 1324	30,000 kpl	8548
36735	JAKKARAN JALKA 28x68x300 TL	6 1324	30,000 kpl	8548
36736	JAKKARAN JALKA 28x68x320 TL	6 1324	30,000 kpl	8553

Kuva 5. Kausi 2013/24 valmistukseen tarvittavat puolivalmisteet.

Materiaalilaskennan tarpeiden perusteella voidaan muodostaa varastoon hankintaehdotuksia, joista voidaan muodostaa sitten ostotilauksia. Jos rakennetietoihin on määritelty varasto-ohjautuvia puolivalmisteita, voidaan materiaalilaskennan yhteydessä tehdä niistä suoraan valmistustarpeita tai valmistuseriä.[4]

## **Raportointi**

Takaisinraportointi toimii tärkeänä osana tuotannonsuunnittelua. Takaisinraportoinnilla käsitellään valmistuksen edistymistä ja palautetietojen keräämistä tarve- ja kuormituslaskelman tietojen perusteella. Keskeisimpiä tarkasteltavia aiheita ovat työvaiheiden, materiaalityötarpeiden sekä kuormituksen käsittely, valmistuvien valmisteiden ja puolivalmisteiden käsittely, sekä materiaalityöt varastoista. [4]

Työn aloitukseen tarkoitettuja raportteja ovat mm. työmääräimet, saattokortit sekä työkortit. [4]

Materiaalihankintaan tarkoitettuja raportteja ovat mm. materiaalityötarpeet, puolivalmistetarpeet, aikaprofiilit, ajoitetut varastoennusteet sekä ostomateriaalityötarpeet. [4]

Kuormituksen seurantaan tarkoitettuja raportteja ovat mm. kuormituslaskelmat ja kyselyt. [4]

Valmistustilanteeseen tarkoitettuja raportteja ovat mm. valmistusohjelmat, valmistustilanteet sekä valmistuneiden seuranta.[4]

Perustietoraportoinnista olennaisimpia osioita ovat tuotteiden rakenteisiin ja työvaiheisiin liittyvät raportit ja kyselyt.[4]

## **5.2. Varastointi**

Varastoinnissa käsitellään yrityksen erilaisia varastointitarpeita. Varastointi toimii osana Sonetin toiminnanohjausta. Tuotteella voi olla monta varastopaikkaa, varastopaikoista tuotteen voi jäljittää sarja- tai eränumerolla. Varastosovellukseen voi liittää toimintoja, jolla voidaan hoitaa komponenttipohjaista valmistusta. Varasto sovellukseen on mahdollista lukea tietoa muista Sonetin järjestelmistä ja varastotietoja voi siirtää muihin Sonetin järjestelmiin.[5]

Varastotoiminta perustuu hyvin vahvasti perustietojen sisältöön, kuten tuotannonohjauskin. Varastoinnin ohjaustiedot käsittelevät mm. inventoinnin ja raporttitietojen tulostusjärjestystä. Varastoinnin ohjaustietoja voi hallita yritystasolla tai käyttäjäkohtaisesti. [5]

Kuva 6. Varastoon saapumisten kirjaus.

Varastointiin kuuluu otot, saapumiset (Kuva 6) ja siirrot. Varastosta on mahdollista varata erikseen tuotteita esim. tuotantoon tai johonkin tapahtumaan. Nämä varaukset otetaan sitten huomioon laskettaessa varastoennustetta. Varastotapahtumien jälkihinnointelu on myös mahdollista. Varastotapahtumien kirjaamisen nopeuttamiseksi on mahdollista käyttää erillistä tiedonkeruulaitetta.[5]

Varastojen Inventointi on mahdollista suorittaa kiertävänä tai määrä-aikaisena. Inventoinnissa syötetään vaan varastosaldosta eroavat määrät ja selvitetään miksi ne eroavat. Inventointia tehtäessä on mahdollista ajaa inventointipohjia suoraan järjestelmästä ja inventoinnin jälkeen on mahdollista ajaa erilaisia raportteja tapahtuneista inventoinneista.[5]

## Raportointi

Varastonraportoinnissa voidaan määrittää raporttien tulostusjärjestys ja summaustasot sekä rajaukset. Raportit voidaan rajata käsittelemään tiettyjä tuotteita, kustannuspaikkoja, toimittajia ja asiakkaita. Varastotilanneraporteista saadaan selville varastojen saldot (Kuva 7), tilauskanta ja varaukset.[5]



WARKOP OY

Varastotilanne varastoittain  
Vertailupvm : 29.07.2013Sivu 1  
29.07.2013

Varasto Nimikeryhmä Nimike	Saldo	Yks
10 Ovivarasto (valmiit)		
664 LOMA-ASUNNON OVI (LAO) LASILLA		
61353 LAO 8x19/12 OIKEA	6,000	kpl
61354 LAO 8x19/12 VASEN	6,000	kpl
61355 LAO 9x19/12 OIKEA	7,000	kpl
61356 LAO 9x19/12 VASEN	1,000	kpl
61361 LAO 8x20/12 OIKEA	1,000	kpl
61362 LAO 8x20/12 VASEN	1,000	kpl
61363 LAO 9x20/12 OIKEA	9,000	kpl
61364 LAO 9x20/12 VASEN	5,000	kpl
61371 LAO 9x21/12 OIKEA	11,000	kpl
61372 LAO 9x21/12 VASEN	7,000	kpl
61373 LAO 10X21/12 OIKEA	2,000	kpl
61374 LAO 10X21/12 VASEN	1,000	kpl

Kuva 7. Varasto tilanne - Loma-asunnon ovet lasilla (LAO).

Varastoennusterapporteista nähdään ostot, varaukset, tuotannon tarpeet sekä tuotannon ja tilauskanta halutulta ajanjaksolta. Kuvassa 8 viikko 0000 tarkoittaa yhteensä menneitä viikkoja (jos tavarat eivät ole lähteneet/valmistuneet) ja nykyistä viikkoa. Kuvasta 8 käy myös ilmi, että nykyisellä viikolla pitäisi valmistua 50 laudetta. Varaston saldo näkyisi miinuksella jos myyntiä olisi enemmän kuin varastoa.[5]

WARKOP OY

Varastoennuste tuotannosta

Sivu 1

Varasto Nimike Viikko	Saldo	Myynti	Hankinta	Osto	Varattu	Tarve	Valmistuu	Hälytysraja Vapaa	Yks Erä
10 Ovivarasto (valmiit)									
55305 A YLÄ/ALALAIDE 195 LEPPÄ									10 kpl
000000	39							39	
201332	39	3					50	86	
	86	12						74	

Kuva 8. Varastoennuste tuotannosta - A Ylä/Alalaide 195 Leppä 5 viikkoa eteenpäin.

Varastoista voidaan ajaa myös erillinen hälytysraportti jolloin tulostuu vaan tuotteet, joiden saldo on kyseessä olevalle tuotteelle määritetyn hälytysrajan alapuolella. Varaston kiertonopeus voidaan selvittää seurantaraporteilla. Lisäksi seurantaraporteilla voidaan seurata varastoon saapumisia, varastosiirtoja ja inventoinnin edistymistä.[5]

### 5.3. Hankinta

Hankinta Sonetissa kattaa kaikki materiaalin hankintaan liittyvät toiminnot. Sillä tehdään hankintapäätös joista voidaan automaattisesti tehdä tarjouspyyntöjä. Vahvistetuista tarjous- / hankintapyynnöistä voidaan suoraan koota ostotilaukset tavarantoimittajalle. Tietoja on mahdollista myös lukea muiden järjestelmien tuottamista aineistoista ja vastaavasti tuottaa muualle lähetettäviä aineistoja, mm. OVT/EDI.[6]

#### Hankintapäätökset

Hankintapäätökset voidaan toteuttaa manuaalisesti tai automaattisesti mm. hälytysrajojen perusteella, sisäisen tilauksen perusteella tai tuotannon materiaalityönnön perusteella. Yhdellä hankinnan nimikkeelle voidaan määrittää useita toimittajia.[6]

#### Tarjouspyynnöt

Ennen ostotilausta voidaan tehdä tarjouspyyntö, joka voidaan sitten hyväksymisen jälkeen siirtää suoraan ostotilaukseksi. Tarjouspyynnön perusteella voidaan päivittää nimikkeen toimittajat ja toimittajien ostohinnastot.[6]

#### Ostotilaus

Ostotilaus voidaan kirjoittaa suoraan järjestelmään tai se voidaan muodosta hankintapäätöksen tai tarjouspyynnön pohjalta. Vanha ostotilaus voidaan myös kopioida uudeksi ostotilaukseksi.[6]

Ostotilausta kirjoittaessa käyttäjällä on mahdollisuus tehdä kyselyjä poistumatta ohjelmasta. Kyselyjä voi tehdä esim. nimikkeen varastoennusteesta, ostotilauksista, hankintahistoriasta tai ostoreskontrasta. Kyselyn jälkeen ostotilauksen käsittely jatkuu siitä, missä kyselyä tehtäessä oltiin.[6]

#### Raportit ja tilastot

Hankintapäätöksen apuna on monenlaisia raportteja ja kyselyitä, kuten historiatiedot ja tuotehinnastot. Hankintatarpeitten tarkastelu on mahdollista erilaisilla nimikeraporteilla ja kyselyillä hankinnan ja varaston puolella. Ostotilaukstantaa voidaan seurata monin eri kriteerein, mm. toimittajittain, ostajittain, nimikkeittäin, toimitusajoittain, työnumeroittain ja valuutoittain. Saapumisilmoituksen yhteydessä päivitetään ostotilastot.[6]

## 5.4. Myynnin- ja lähetystenhallinta

Myynnin- ja lähetystenhallinta-sovellus käsittelee tarjousten, tilausten ja lähetysten eri vaiheet. Sovellusta voidaan ohjata yritystasolla tai sitten käyttäjäkohtaisilla ohjaustiedoilla. Ohjaustiedoilla (Kuva 9) voidaan vaikuttaa esim. tilausten laskuttamistapaan, raporttitietojen tulostusjärjestykseen, vakioteksteihin, käytettävään hinnastoon ja alennuksiin. [7]

The screenshot shows the 'Sonet' software interface for 'WARKOP OY'. The main window is titled 'Myyntin- ja lähetysten raportinohjaus'. The 'Tulostusohjaus' tab is selected, showing various settings for printing and reporting. The settings are organized into several sections:

- Tilaus/lähete tulostusjärjestys:** Radio buttons for 'Rivi', 'Nimikeryhmä', 'Nimi', 'Nimiketunnus', and 'Muoto'.
- Tavarantoimitus:** Radio buttons for 'Rivinumero', 'Nimikeryhmä', 'Nimiketunnus', 'Muoto', 'Vakiopaikka', 'Varasto/paikka', 'Paikka', 'Toimittaja', 'Merkki/mitat', and 'Alue'.
- Yhteenveto:** Checkboxes for 'Yhteenveto' and 'Nimikesummaus'.
- Nimikkeen tulostus:** Radio buttons for 'Lisänimi' and 'Kauppanimi'.
- Lähetteen tulostetaan:** Radio buttons for 'Hinta', 'JT-määrä', 'Yhteensä', and 'Jälkitoimitusrivit'. Checkboxes for 'Toimitetut rivit', 'Lisätunnusrivi', and 'Kolleittain'.
- Toimituksen viite:** A text field with the value '0'.
- Viikon esitys raporteilla:** Radio buttons for 'Viikko', 'Vuosi/vko', and 'Päivämäärä'.
- Summarivit tulostetaan:** Checkboxes for 'Tarjous', 'Myyntitilaus', and 'Tilausvahvistus'.
- Rahdin maksaja rahtikirjassa:** Radio buttons for 'Lähetettäjä' and 'Vastaanottaja'. A text field for 'Rahtituspainokerroin' with the value '0'.
- Rahtikirjan koiriivit:** Radio buttons for 'Rivierittely', 'Summarivi', 'Koodi', and 'Sisältö'.
- Kollitiedot tulostetaan:** Checkboxes for 'Tilaus', 'Keräily', 'Lähete', 'Rivi', and 'Lasku'.
- Ohjaus:** Checkboxes for 'Rakennepurku' and 'Kirjauspiste ehdotus'.

The interface also includes a sidebar on the left with buttons for 'Myynti- ja lähetys', 'Hankinta', 'Varastointi', 'Tuotannon ohjaus', 'Perus- ja ohjaustiedot', and 'Yritysvalinta'. The bottom right corner shows a 'CLIENT' button.

Kuva 9. Myynnin ja lähetysten raportinohjaus - Tulostusohjaus.

### Tarjoukset/Tilaukset

Tilaus voidaan suoraan muodostaa tarjouksen pohjalta ja siitä voidaan muodostaa edelleen ostotilaus tai hankintapyyntö hankinta toimienpuolelle. Tilauksesta voidaan myös muodostaa suoraan esim. projekti- tai työsuunnitelma.[7]

Tilausten suoraan järjestelmään syöttämisen lisäksi tilaukset voidaan muodostaa web-tilauksina tai ulkopuolisen järjestelmän tuottamasta aineistosta esim. tiedonkeruulaitteilta tai OVT/EDI sanomina.[7]



Tarjouksien ja tilausten kirjoittamisen yhteydessä on mahdollista tarkistaa tuotteiden varasto-, saatavuus- ja hintatietojen lisäksi esim. asiakkaan ostohistoria tai tehdä kyselyjä asiakkaan reskontrasaatavista. Tuotteiden hinnoittelussa voidaan käyttää perustietoihin perustettuja valmiita tilaus-, sopimus- tai asiakaskohtaisia hinnastoja ja alennusprosentteja. Hintojen laskeminen minimikatteen avulla on myös mahdollista. Tilauksiin voidaan kytkeä perusrakenne tai sille voidaan muodostaa tilauskohtaisia rakenteita. Sovellus mahdollistaa myös ennakkotilausten käsittelyn, joista sitten muodostetaan onnistuneita tilauksia. Tilausten maksuerät ja niiden käsittely on toteutettu tuloutuksineen.[7]

### **Tavarantoimitus**

Tilauksesta voidaan suoraan muodostaa toimitusmääräys, minkä perusteella sitten voidaan muodostaa läheteet, jälkitoimitukset, rahtikirjat, osoitelaput ja viivakoodilliset laserlomakkeet postiennakko- tai osoitekorteista. Läheteisiin ja muihin lomakkeisiin voidaan tarvittaessa tulostaa toimittaja- tai asiakaskohtaiset tuotekoodit. Järjestelmästä voidaan tulostaa myös viientiasiakirjoja kuten intrastat ja tullausilmoitukset. Lähetystiedoista voidaan muodostaa myös OVT/EDI sanomia.[7]

### **Raportointi**

Myyntitilaukannasta voi ajaa raportteja asiakkaittain, myyjittäin, nimikkeittäin, toimitusviikoittain, työnumeroittain, kustannuspaikoittain ja valuutoittain. Muita tilauskantaraportteja on esim. toimitusvarmuusraportti. Tilauskantaraporttien lisäksi valittavana on lukuisia raportteja tavarantoimitukseen liittyen, kuten keräilyluettelot, läheteluettelot, rahtikirjat jne.[7]

Normaalin raportoinnin lisäksi johtamisen ja raportoinnin tueksi on mahdollisuus hankkia yhteys selainpohjaiseen eBic-järjestelmään.[7]



## 6.1. Tuotantorakenteet

Tuotantorakenteet tehtiin käsittämään koko tuotantopolku raaka-aineesta puolivalmisteeiksi ja puolivalmisteeista valmiiksi tuotteeksi. Tuotantorakenteiden tekemisen yhteydessä perustettiin kaikille tarvittaville materiaaleille ja puolivalmisteeille nimikkeet.

Tyyppi	Nimi	Lisätiedot	Varastointi
1	Materiaali	Materiaali	Varastoitava
5	Puolivalmiste Ei var.	Puolivalmiste Läpilaskettava	Ei varastoitava
6	Puolivalmiste var.	Puolivalmiste Valm.kuittaus	Varastoitava
9	Valmistuote	Valmiste Valm.kuittaus	Varastoitava
a	Ei varastoitava valmiste	Valmiste	Ei varastoitava

Kuva 11. Nimiketyyppejä.

Kuvassa 11 on lueteltuna tuotantorakenteissa käytettyjä nimiketyyppejä. Sarakkeessa "Tyyppi" on annettu yksilöivä tunnus nimiketyypille. Seuraavassa sarakeessa "Nimi" on annettu mahdollisimman hyvin kuvaava nimi nimiketyypille. "Lisätiedot" sarakeessa on kuvattu nimiketyypille annettuja ominaisuuksia. "Varastointi" sarakeessa kerrotaan onko nimike varastoitava vai ei.

Nimiketyypillä 6 olevat nimikkeet ovat aihioitehtaan tuotannossa ja valmiit tuotteet eli nimiketyypillä 9 olevat nimikkeet ovat viimeistelypuolen tuotannossa.

Nimiketyypit vaikuttavat rakenteessa varastoinninohjauksen lisäksi myös materiaalilaskentaan, josta on myöhemmin kerrottu tarkemmin.

55055 BASIC-SAUNAPKT. 195 KUUSI 53/53					
Jnro	Nimike	Nimi	Ty	Määrä	Yks
1	34065	AB-ETULAUTA KUUSI 28x120x1952	6	2	kpl
2	34025	AB-RUNKO SIVUPUU 1952	1	4	kpl
3	34031	AB-RUNKO VÄLIPUU 433	6	10	kpl
5	34055	SIDEVANERI 12x40x1952	1	4	kpl
7	35047	LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495	6	38	kpl
10	34035	AB-LAUDE KANNATIN 488/429	6	2	kpl
11	34039	AB-LAUDE ALAKANNATIN 956/429	6	2	kpl
35	35617	KAIDE KUUSI 1380	5	1	kpl
50	40104	PAKKAUS 1900 BASIC (1980x540x255)	1	1	kpl
61	35702	JAKKARAN ETULAUTA 28x90x723 KUUSI	6	2	kpl
62	35045	LAUDELAUTA KUUSI 28x95x345	6	7	kpl
63	35712	JAKKARAN SIDERIMA 31x31x623 KUUSI	6	2	kpl
64	35722	JAKKARAN SIVUSARJA 28x95x233,5 KUUSI	6	2	kpl
65	35735	JAKKARAN JALKA 28x68x300 KUUSI	6	2	kpl
66	35736	JAKKARAN JALKA 28x68x320 KUUSI	6	2	kpl
Rakennerivejä 15 kpl					

Kuva 12. Esimerkki tuotantorakenne (Nimiketyyppi 9) – BASIC-SAUNAPKT. 195 KUUSI 53/53.

Kuvassa 12 on kuvattu BASIC-SAUNAPKT. 195 KUUSI 53/53 tehdyt rakennerivit. Kuvan ensimmäisessä sarakkeessa ”Jnro” on tuotantorakennetta tehtäessä annettava numero jonka on pakko olla aina ko. nimikkeen rakennetiedoissa ainutlaatuinen. Sonetti tarjoaa siihen automaattisesti aina viimeisestä käytetystä numerosta seuraavan vitoseen tai nollaan päättyvän numeron, eli nyt jos lisättäisi tuohon rakenteeseen uusi rakennerivi, niin ohjelma tarjoaisi automaattisesti Jnro:ksi 70. Seuraava sarake ”Nimike” on perustietoihin perustetun nimikkeen yksilöivä nimiketunnus. Seuraavassa sarakkeessa ”Nimi” on perustiedoissa annettu nimi nimikkeelle, johon on yleensä annettu tuotantoa helpottamaan oleellisia mittoja ko. komponentista. Sarakkeessa ”Ty” on nimikkeelle määritellyn tyyppin numero. ”Määrä” sarakkeessa on laitettu tarvittava määrä valmistukseen ko. puolivalmistetta tai materiaalia. Jos valmisteelle on suoraan laitettu joku nimike materiaaliksi, niin se tulee suoraan tehtaalle valmiina. ”Yks” sarakkeessa on annettu käyttöyksikkö mitä tuotantorakenne käyttää.

Nimiketyypin 5:n nimike, kuten esimerkkirakenteessa ”KAIDE KUUSI 1380” tarkoittaa rakenteen kannalta sitä, että kun tuotannossa laitetaan ko. valmiste valmistuneeksi, niin varastosta lähtee tyyppin 5 nimikkeen alla olevat materiaalit ja puolivalmisteet. Myös materiaalilaskennan puolella otetaan tyyppi 5 huomioon laskennassa ns. kertoimena. Nimiketyyppi 1 on materiaali, joka otetaan suoraan varastosta, kun valmiste lyödään valmistuneeksi. Itse valmiste on tyyppiä 9 eli varastoitava valmiste.

35617 KAIDE KUUSI 1380					
Jnro	Nimike	Nimi	Ty	Määrä	Yks
5	35602	KAIDE KANSI KUUSI 28x95x1380	6	1	kpl
10	35608	KAIDE VÄLILAUTA KUUSI 28x68x1380	6	1	kpl
15	35611	KAIDE PYSTY KUUSI 28x68x518	6	2	kpl
20	35621	KIUASSUOJA KUUSI 28x68x880	6	1	kpl
30	35625	KAIDE KANNATIN KUUSI 28x28x65	1	3	kpl
Rakennerivejä 5 kpl					

Kuva 13. Esimerkki tuotantorakenne (Nimiketyyppi 5) – KAIDE KUUSI 1380.

Kuvassa 13 on edellä mainitun tuotantorakenteen Jnro:ssa 35 olevan, ei varastoitavan puolivalmisteen tuotantorakenne (Nimiketyyppi 5). Kaikille tuotantorakenteissa oleville puolivalmistteille (Nimiketyyppi 6) on tehty vielä omat tuotantorakenteet, joissa käsitellään tarvittavat materiaalit puolivalmisteitten tekoon (esim. Kuva 14).

35602 KAIDE KANSI KUUSI 28x95x1380					
Jnro	Nimike	Nimi	Ty	Määrä	Yks Hukka %
5	10518	KUUSI 28x95	1	1,38	m 10
Rakennerivejä 1 kpl					

Kuva 14. Esimerkki tuotantorakenne (Nimiketyyppi 6) - KAIDE KANSI KUUSI 28x95x1380

Materiaalitasolla annettiin myös yleensä materiaalille hukka % joka otetaan materiaalmäärälaskennassa huomioon.

Materiaalitasolla annetaan myös ns. ”kohti”-luku silloin kuin Sonetissa ei riitä desimaalit ilmaisemaan määrää tarpeeksi tarkasti. Sonetissa voidaan esittää määrä kolmella desimaalilla. Esim.  $0,0016\text{m}^3$  pitäisi pyöristää  $0,002\text{m}^3$ , jos materiaalmäärä esitettäisiin kolmella desimaalilla, tällöin lopulliselle tuotteelle ei tulisi tarkkaa materiaalmäärää. Tarkemman materiaalmäärälaskennan saamiseksi kannattaakin määrittää materiaalmäärä muodossa  $1,6\text{m}^3$  ja määrittää ”kohti”-luvuksi 1000, jolloin kaikissa laskutoimituksissa käytetään tarkempaa materiaalmäärää

Näin muodostettiin kaikille laudetuotteille tuotantorakenteet, joita sitten käytetään Sonetissa valmistuksen ohjauksessa ja omakustannushinnan laskemisessa. Ovipuolella tuotantorakenteet oli jo aiemmin tehty osittain valmiiksi. Nimikkeille annetut materiaalmäärät ovat peräisin aikaisemmista laskelmista ja tuotteiden CAD-kuvista. Hukkaprosentit ovat arvioita tuotannossa toteutuneesta hukasta ko. materiaalin kohdalla.

## 6.2. Valmistetarve- ja materiaalmäärälaskenta

Sonetissa valmistetarve- ja materiaalmäärälaskenta suoritetaan tuotannonhallinnon valmistusohjelmaa tehtäessä. Kun laskenta on suoritettu, voidaan Sonetissa tarkastella puolivalmiste- ja materiaalitարpeita ko. valmistuserästä. Materiaalmäärälaskennan jälkeen voidaan myös ajaa raportteja varastoennusteesta valmistuserän tuotannon jälkeen. Varastoennusteraportteista voidaan sitten päätellä, että tarvitaanko tilata jotain materiaalia varastoon. Laskennan jälkeen Sonetissa voidaan myös suoraan muodostaa varastoitavista puolivalmisteista valmistustarve puolivalmisteveraston mukaan. Tämä valmistustarve voidaan sitten siirtää suoraan aihioehtaan valmistusohjelmaan valmistettavaksi eräkoon tai nettotarpeen mukaan. Valmistustarve- ja materiaalmäärälaskenta voidaan suorittaa myös uudelleenlaskenta kaikille valmistuserille kerralla. Uudelleenlaskenta poistaa vanhan laskelman ja ottaa huomioon jo valmiiksi kuitatut nimikkeet.

Itse valmistetarve- ja materiaalmäärälaskenta ei tee vielä Sonetissa sisäisesti varastoihin mitään muutoksia. Rakenteen mukaiset varastoihin ohjaukset tapahtuvat kun nimike kirjataan valmistuneeksi.

55125 LAUDE 195 KUUSI						
Nimike	Nimi	Ty	Määrä	Yks	Kohti	Hukka %
.35047	LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495	6	19	kpl	0	0
..10518	KUUSI 28x95	1	0,495	m	0	10
.34055	SIDEVANERI 12x40x1952	1	2	kpl	0	0
.34025	AB-RUNKO SIVUPUU 1952	1	2	kpl	0	0
.34031	AB-RUNKO VÄLIPUU 433	6	4	kpl	0	0
..10508	KUUSI VÄLIPUUAHIO 40x58	1	0,433	m	0	10
.34035	AB-LAUDE KANNATIN 488/429	6	2	kpl	0	0
..10508	KUUSI VÄLIPUUAHIO 40x58	1	0,488	m	0	10
.34065	AB-ETULAUTA KUUSI 28x120x1952	6	1	kpl	0	0
..10520	KUUSI 28x120	6	1,952	m	0	0
...10504	KUUSI 38x150	1	5,7	m3	1000	10
.40110	PAKKAUS LAUDE 190 (1960x500x70)	1	1	kpl	0	0
Rakennerivejä 12 kpl						

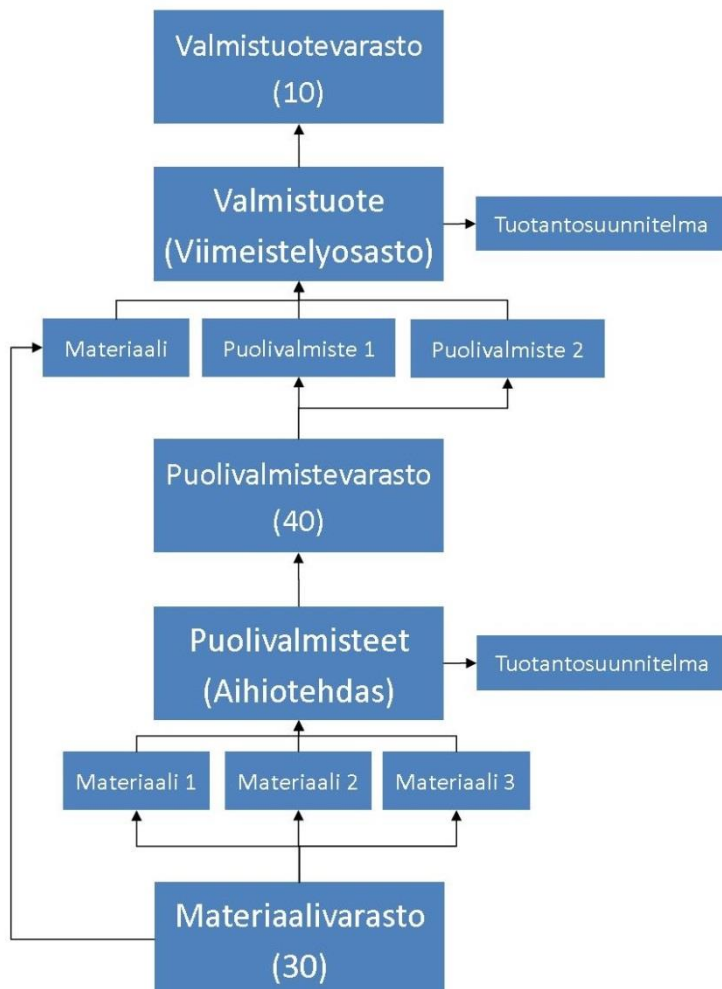
Kuva 15. Esimerkki tuotantorakennekokonaisuudesta - LAUDE 195 KUUSI.

Jos Kuvassa 15 oleva nimike LAUDE 195 KUUSI laitettaisiin tuotantosuunnitelmassa viimeistelyosaston puolella läpilaskettavaksi, niin tällöin Sonet laskisi kaikki puolivalmisteet auki (ei ottaisi varastosta) ja poistaisi lasketut materiaalit varastosta. Esim. kuvassa 15 oleva puolivalmiste AB-ETULAUTA KUUSI 28x120x1952 laskettaisiin auki, niin lähtisi materiaalivarastosta KUUSI 38x150 lautaa  $0,012239\text{m}^3$  (Määrät\*Hukka/Kohti).

Käytännössä kuitenkin ei yleensä tehdä näin, vaan viimeistelypuolella käsitellään vain valmiita materiaaleja ja puolivalmisteita kappaleina. Puolivalmisteita sitten valmistetaan aihiotehdään puolella viimeistelyosaston tarpeisiin.

### 6.3. Varastointi

Sonetissa varastointi toteutettiin siten, että kaikki tuotantoon liittyvät varasto siirrot tapahtuvat Sonetin sisällä automaattisesti valmistuneeksi kuittauksen yhteydessä. Ainoa varasto-toimenpide joka pitää manuaalisesti tehdä on materiaalin saapumisen kirjaus varastoon. Tuotannolle tärkeitä varastoja ovat valmistuotevarasto (10), materiaalivarasto (20), lasi-/helavarasto (30) ja puolituotevarasto (40). Suluissa oleva numero on Sonettiin perustettujen varastojen yksilöivä nimike. Sonetissa nimikettä perustaessa perustettiin samalla varastoita-ville nimikkeille varastonimike johonkin aiemmin mainituista varastoista. Materiaalivarastojen nimikkeitten osalta päätettiin, että yksiköksi laitetaan aina sama yksikkö mitä käytetään tavaraa tilattaessa. Muut varastonimikkeitten yksiköt ovat kappaleina.



Kuva 16. Materiaalista valmistuotteeksi

Kuvassa 16 on kuvattu mitenkä materiaaleista muodostuu valmistuotteita ja mitenkä ne kulkevat eri varastojen välillä. Sonetissa viimeistelyosaston tuotantosuunnitelman valmistuneet poistavat puolivalmisteverastosta (40) rakenteen mukaiset puolivalmistetuotteet ja ylimmän tason materiaalit materiaalivarastosta (30). Samalla valmiit tuotteet siirtyvät valmistuotevarastoon (10). Aihiohtehtaan tuotannosta taas tulee puolivalmisteverastoon (40) valmisteita ja materiaalivarastosta (30) vähenee rakenteen mukaiset materiaalit. Valmistuotevarastosta taas vähenevät tuotteet kun tilauksesta muodostetaan lähetteet. Kuvasta 15 nähdään myös, että suurin osa varsinaisista materiaalien ostoista tapahtuu aihiohtehtaan puolella puolivalmisteita valmistaessa.

Varastoinnin puolella on myös tärkeää tietää varaston rahallinen omakustannusarvo sekä myyntiarvo aina tarvittaessa esim. budjettilaskelmia ja inventaariota varten. Tämä toteutettiin Sonetissa siten, että materiaalivaraston arvo tuli suoraan materiaaleille määritellyistä ostohinnoista. Kuvassa 17 on esimerkki varastoarvoista saatavista raporteista.

WARKOP OY					Sivu 1	
Varastoarvo varastoittain Vertailupvm : 16.08.2013					Ostohinnat	
Varasto Nimike	Kiertonopeus	Yks.hinta	EUR	Saldo	Yks	Arvo
30 Raaka-ainevarasto (sahatavara)						
10001 MÄNTY 50x100	5,91		225,00000	31,890 m <sup>3</sup>		7175,25
10006 MÄNTY 38x100	2,06		225,00000	74,151 m <sup>3</sup>		16683,98
10007 MÄNTY 42x63	1,28		245,00000	15,613 m <sup>3</sup>		3825,19
10018 PO-KARMI AIHIO 51x51	9,22		0,69000	2340,000 m		1614,60
Varasto yhteensä		4 kpl				29299,02

**Kuva 17. Raaka-ainevaraston mänty materiaalien varastoarvo**

Puolivalmiste-/valmistuotevaraston omakustannushinnan määrittäminen toteutettiin siten, että Sonetissa toteutettiin nimikkeille omakustannushintojen päivitys rakennehintalaskelmalla, jolloin saatiin nimikkeille rakenteen mukainen hinta. Kuvassa 18 on esimerkki rakenteen mukaisesta hintalaskelmasta, jolla voidaan päivittää laskettavan nimikkeen omakustannushinta.



WARKOP OY

Sivu

1

## Rakennehintalaskelma

Materiaalihinta = Omakustannushinta tai Ostohinta

Työkustannus = Kuormitusryhmältä

Valmiste Materiaali	T	V	kpl	Koko Määrä	Työk.	Mat.k.
<b>55055 BASIC-SAUNAPKT. 195 KUUSI 53/53</b>						
<b>T</b>						
55055				<b>kpl</b>		
34065 AB-ETULAUTA KUUSI 28x120x1952	6			2,000 kpl		5,9800
34025 AB-RUNKO SIVUPUU 1952	1			4,000 kpl		9,0000
34031 AB-RUNKO VÄLIPUU 433	6			10,000 kpl		3,7000
34055 SIDEVANERI 12x40x1952	1			4,000 kpl		4,0000
35047 LAUDELAUTA KUUSI 28x95x495	6			38,000 kpl		17,1000
34035 AB-LAUDE KANNATIN 488/429	6			2,000 kpl		0,8400
34039 AB-LAUDE ALAKANNATIN 956/429	6			2,000 kpl		1,3200
35617 KAIDE KUUSI 1380	5			1,000 kpl		4,8000
40104 PAKKAUS 1900 BASIC (1980x540x255)	1			1,000 kpl		2,4800
35702 JAKKARAN ETULAUTA 28x90x723 KUUSI	6			2,000 kpl		1,3000
35045 LAUDELAUTA KUUSI 28x95x345	6			7,000 kpl		2,1700
35712 JAKKARAN SIDERIMA 31x31x623 KUUSI	6			2,000 kpl		0,4800
35722 JAKKARAN SIVUSARJA 28x95x233,5 KUUSI	6			2,000 kpl		0,4200
35735 JAKKARAN JALKA 28x68x300 KUUSI	6			2,000 kpl		0,6000
35736 JAKKARAN JALKA 28x68x320 KUUSI	6			2,000 kpl		0,6400
<b>Yhteensä</b>				<b>EUR</b>	<b>54,8300</b>	<b>0,0000</b>
						<b>54,8300</b>

Kuva 18. Esimerkki rakennehintalaskelma

Tähän hintaan jouduttiin vielä lisäämään manuaalisesti töistä aiheutuvat kulut. Töistä aiheutuvat kulut saatiin erillisistä aikaisemmin tehdyistä Excel laskelmista. Töistä aiheutuviin kuluihin oli myös arvioitu erilliset tarvikkeet mitä työstöön menee, esim. ruuvit, poratapit, liimat jne.

Kuvassa 19 on esimerkki raportti puolivalmisteveraston eri osien omakustannushinta varastoarvoista.

WARKOP OY

Sivu

1

Varastoarvo varastoittain  
Vertailupvm : 16.08.2013

Omakustannushinnat

Varasto Nimike	Kiertonopeus	Yks.hinta	EUR	Saldo	Yks	Arvo
<b>40 Puolivalmiste varasto (komponentit)</b>						
34025 AB-RUNKO SIVUPUU 1952		0,95	2,25000	2356,000	kpl	5301,00
34029 AB-RUNKO SIVUPUU 2464		3,42	2,76000	1910,000	kpl	5271,60
34031 AB-RUNKO VÄLIPUU 433		14,44	0,57000	381,000	kpl	217,17
34033 AB-RUNKO VÄLIPUU 283		5,58	0,22000	700,000	kpl	154,00
34035 AB-LAUDE KANNATIN 488/429		13,62	0,46000	116,000	kpl	53,36
34039 AB-LAUDE ALAKANNATIN 956/429		2,89	0,86000	338,000	kpl	290,68
<b>Varasto yhteensä</b>	<b>6</b>	<b>kpl</b>				<b>11287,81</b>

Kuva 19. Puolivalmisteveraston AB-lauderungon osien varastoarvo

#### 6.4. Materiaalimäärävarastojen paikkansapitävyys ja testaus

Materiaalivarastojen paikkansapitävyys perustuu täysin tuotantorakenteiden oikeellisuuteen ja tuotantorakenteissa annettuihin materiaalmäärien tarkkuuksiin.

Sonetista ei ollut mahdollista ottaa erillisellä raportilla rakenteen mukaista materiaalinkulutusta varasto. Täten testaus toteutettiin Sonetissa siten, että yksittäisiä valmist tuotteita laitettiin tuotantoon viimeistelyosaston puolella ja määritettiin koko rakenne läpilaskettaviksi, jolloin Sonetin materiaalmäärälaskennasta saadaan ko. valmistuotteen lopulliset materiaaliotot varastosta. Normaalisti materiaaliotot tapahtuisivat aihio tehta an tuotannon puolella. Näitä arvoja sitten vertailtiin laskettuihin kulutuksiin ja korjattiin mahdolliset virheet.

Todellisuudessa materiaalmäärävarastot tulevat heittämään hieman Sonetissa oleviin arvoihin, koska yksittäisille vakiotuotteista poikkeaville tilauksille ei määritetä Sonetissa omaa tuotantorakennetta jolla poistettaisiin materiaaleja varastosta. Erikoismittapuolella tehtyjen tuotteiden materiaaliotot korjautuvat Sonettiin inventaariota tehtäessä. Eroa Sonetin ja oikean materiaalivaraston välillä kertyy myös hieman materiaaleille määritellyistä keskimääräisistä hukka prosenteista. Tämän hetkisel lä varastojen inventointi tahdilla, ei varastojen välistä eroa kumminkaan kerkiä kertymään tuotantoa haittaavia määriä.

Tulevaisuudessa jos varastojen välillä rupeaa kertymään jollain tietyllä materiaalilla liikaa eroa, niin voidaan tämä virhe korjata muuttamalla hukkaprosenttia.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä päästiin hyvin sille asetettuihin tavoitteisiin. Työn tuloksena saatiin määritettyä Sonettiin varastointi ja tuotantorakenteet tuotteiden, puolivalmisteitten, materiaalien osalta ja niiden varastointi sekä tuotteiden/puolivalmisteiden materiaalmäärähintoja. Työn aikana tehtiin myös ohjeet tuotantorakenteiden luomisprosessista Sonettiin ja tuotantorakenteisiin kuuluvien nimikkeitten hallinnasta. Nämä ohjeet helpottavat jatkossa tuotantorakenteiden perustamista ja niihin kuuluvien nimikkeitten hallintaa. Erillisiä ohjeita tehtiin myös puolivalmisteiden ja valmistuotteiden omakustannushinnan päivittämistä varten sekä varastoinnin puolelta saataviin varastosaldoraportteihin, jotka helpottavat erillisiä laskettavia ennusteita/budjetteja.

Opinnäytetyön tekeminen onnistui minusta hyvin. Työn teossa etuna oli, että olin jo käyttänyt Sonet toiminnanohjausjärjestelmää jo aikaisemmin, niin käyttöliittymältään ja käyttämisen kannalta ohjelman käytössä ei ollut opettelemista. Tosin vaikka ohjelmiston käyttö oli entuudestaan jo tuttua, niin samaa ei voida sanoa ohjelman toiminnan tietämyksestä sekä toteutettavissa olevista vaihtoehdoista.

Työn suurimpana ongelmana oli se, että jo valmiista tehdyistä nimikkeistä/varastoista/rakenteista ei ollut minkäänlaista dokumentaatiota eikä niitten tekoon ollut tehty minkäänlaista sisäistä ohjetta. Sonet toiminnanohjausjärjestelmä on kokonaisuutena hyvin laaja, niin koko kokonaisuuden toimintaa oli alussa hankalaa hahmottaa.

Työtä tehtäessä huomattiin Sonetissa toteutettavissa olevia Warkopin eri osastojen toimintaa nopeuttavia ratkaisuja, jotka eivät liittyneet tämän opinnäytetyön osa-alueisiin. Osa ratkaisuisista toteutettiin jo työn ohella ja suurimmat jätettiin myöhemmäksi toteuttaviksi.

Warkopilla Sonetin tuotantorakenteiden ylläpito ja muitten Sonetilla toteutettavien toiminta ratkaisujen tekeminen on jatkuvaa työtä. Tulevaisuudessa tuotantorakenteita voidaan kehittää kattamaan myös puolivalmisteisiin ja valmisteisiin menevät työtunnit, jolloin saadaan esim. suoraan tuotteille aina ajan tasalla oleva omakustannushinta rakenteen muuttuessakin.

## LÄHTEET

1. Yleistä Sonetista [Viitattu 7.6.2013]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/FI\\_Logican\\_Sonet\\_yleisesite\\_Business\\_Consulting\\_Ir\\_0903\\_2011.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/FI_Logican_Sonet_yleisesite_Business_Consulting_Ir_0903_2011.pdf)
2. Sonetin ohjekirja. Warkop Oy intranet.
3. Sonet Toiminnanohjaus [Viitattu 10.6]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet\\_toiminnanohjaus\\_1706\\_2011.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet_toiminnanohjaus_1706_2011.pdf)
4. Sonet Tuotannonohjaus [Viitattu 10.6]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet\\_tuotannonsuunnittelu\\_2006\\_2011.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet_tuotannonsuunnittelu_2006_2011.pdf)
5. Sonet Varastointi [Viitattu 20.6]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet\\_varasto\\_2006\\_2011.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet_varasto_2006_2011.pdf)
6. Sonet Hankinta [Viitattu 20.6]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Factsheet\\_Sonet\\_Hankinta\\_Ostotoiminnot\\_FI\\_PRO.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Factsheet_Sonet_Hankinta_Ostotoiminnot_FI_PRO.pdf)
7. Sonet Myynti ja toimitustenhallinta [Viitattu 10.6]. Saatavissa:  
[http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet\\_myyntijatoimitustenhallinta\\_1706\\_2011.pdf](http://www.sonet.fi/files/Sonet/pdf/Sonet_myyntijatoimitustenhallinta_1706_2011.pdf)